

Rapport om identifisering av torskpopulasjoner basert på frekvensen av hemoglobintyper

Av Dag Møller, Fiskeridirektoratets Havforskningsinstitutt og Knud Sick, Genetisk Institut, København

I 1961 ble det innledet et samarbeid mellom Fiskeridirektoratets Havforskningsinstitutt og Genetisk Institut ved Universitetet i København med henblikk på å kartlegge genfrekvensen av hemoglobintyper hos torsk i norske farvann. Året før hadde en dansk forsker oppdaget at en hos torsk kunne påvise to forskjellige hemoglobintyper (Hb I-1 og Hb I-2) ved hjelp av elektroforese, og at en med

disse typer kunne dele torsken i tre grupper.¹ En gruppe hvor bare den ene hemoglobintypen var representert hos individene, en annen gruppe der alle individene hadde begge hemoglobintypene og en tredje gruppe som ble representert av torsk med bare den andre typen. Da det viste seg at forholdet

¹ Sick, K. 1961. Haemoglobin Polymorphism in fishes. *Nature* 192: 894-896.

Tabell I. Hemoglobintyper torsk. Fordeling og frekvens, vinteren 1962.

St.	Lokalitet	Dato		Hemoglobintype			Andre typer	Total	Frekvens HbIa
				HbI-1	HbI-1-2	HbI-2			
1	Fredrikstad	12/1	obs.	24	43	10		77	0,59
			exp.	27	37	13			
2	Tønsberg	13/1	obs.	34	36	10		80	0,65
			exp.	34	36	10			
3	Arendal	31/1	obs.	78	62	18		158	0,69
			exp.	75	68	15			
4	Farsund	1/2	obs.	49	50	19		118	0,63
			exp.	46	55	16			
5	Stavanger	19/2	obs.	32	68	20		120	0,55
			exp.	36	59	24			
6	Haugesund	22/3	obs.	32	65	33		130	0,50
			exp.	32	65	33			
7	Bergen	12/2-9/3	obs.	54	117	45	1	217	0,52
			exp.	59	109	50			
8	Ytre Sognefjorden	29/1	obs.	32	53	33	1	119	0,50
			exp.	29	59	30			
9	Borgundfjorden	29-31/3	obs.	20	52	41	5	118	0,41
			exp.	19	55	40			
10	Svinøyhavet.....	2-3/4	obs.	43	86	90	4	223	0,39
			exp.	34	105	81			
11	Svinøyhavet.....	27-28/2	obs.	14	44	106		164	0,22
			exp.	8	56	100			
12	Svinøyhavet.....	2/4	obs.	9	41	44	3	97	0,31
			exp.	9	41	44			
13	Smøla	19-20/1	obs.	30	98	71		199	0,40
			exp.	31	95	72			
14	Røst	6/2	obs.		10	33	1	44	0,12
			exp.	1	9	34			
15	Vestfjorden	26/3	obs.	1	17	62		80	0,12
			exp.	1	17	62			
16	Vestfjorden	16-24/3	obs.	17	121	379	2	519	0,15
			exp.	12	131	374			
17	Vestfjorden	5-9/3	obs.	1	30	129		160	0,10
			exp.	2	29	130			
18	Kildin	10/3	obs.		25	124	1	150	0,08
			exp.	1	23	125			
tilsammen								2 873	

mellom antall individer i gruppene var i overensstemmelse med Hardy-Weinbergs lov om nedarving av karakterer basert på et enkelt genpar i en populasjon, mente en med sikkerhet for første gang å ha påvist enkle arvelige karakterer hos en av våre viktigste saltvannsfisk.

Populasjonsproblemet er blitt viet stor oppmerksomhet hos torsk, og med hemoglobintypene er muligheten til stede for å kunne belyse den arvemessige siden av problemet. Varierer hemoglobintypenes frekvens fra individgruppe til individgruppe innen et område, er det et sikkert tegn på at individene ikke blander seg homogent på gytefeltene innen området, som oftest er torsken i det undersøkte område splittet opp i flere gytepopulasjoner. Holder frekvensen seg derimot konstant, er det sannsynlig at en og samme gytepopulasjon dominerer området.

I 1962 har en samlet og analysert 4327 blodprøver av torsk fra 32 lokaliteter. I første rekke har det vært mulig å ta prøver av kysttorsk i områdene fra Oslofjorden til Dønna og av skrei i Lofoten. En har også prøver fra en lokalitet i Barentshavet. Under innsamlingen har en hatt hjelp av ansatte ved Havforskningsinstituttet og av salgsorganisasjo-

nene rundt kysten, en vil spesielt nevne Norges Levendefisklag, Trondheim og Levendefiskgruppen i Bergen. I siste halvdel av september ble det tatt ca. 1500 prøver på Nordmøre, i Trøndelag og Nordland ved å kjøpe fangsten av aktive fiskere. Reisen ble i stor utstrekning foretatt pr. bil. Da veinettet var nok utbygget, ble denne form for «tokt» meget vellykket. Omkostningene ble dekket av Fiskerinæringens Forsøksfond.

Alle prøvene ble sendt med fly til og analysert ved Genetisk Institutt, København.

En del av resultatene er allerede publisert ved en rapport til I.C.E.S. — møte i København 1962.²

I tabellene 1 og 2 har en laget en oversikt over innsamlet materiale med fangstlokalitet og -dato, fordeling av individene med henblikk på hemoglobintype (obs.), det totale antall individer som inngår i hver prøve og en har regnet ut genfrekvensen HbIa for genet med egenskapen hemoglobintype HbII.

Fordelingen av individene fra de forskjellige lokalitetene korresponderer i stor utstrekning med

² Sick, K., Møller, D. and Frydenberg O. 1962. Observations on the haemoglobin types of cod in Norwegian coastal waters. Paper presented to I.C.E.S., C.M. 1962, no. 141: 3pp.

Tabell 2. Hemoglobintyper torsk. Fordeling og frekvens, september 1962.

St.	Lokalitet	Dato		Hemoglobintype			Andre typer	Total	Frekvens HbIa
				HbI-1	HbI-1-2	HbI-2			
1	Taftundet	14/9	obs.	2	1	1		4	
2	Skålvikfjorden	28/9	obs.	2	10	6	1	19	
3	Trondheimsfjorden	26/9	obs.	1	5	1		7	
4	Innsmøla—Tusten	20/9	obs.	23	60	31		114	0,46
			exp.	24	57	33			
5	Edøy—Kvennvær	17/9	obs.	24	73	58		155	0,39
			exp.	24	74	58			
6	Steinsøysund	17/9	obs.	19	49	28		96	0,45
			exp.	19	48	29			
7	Veidholmen	17/9	obs.	29	72	41		142	0,46
			exp.	30	71	41			
8	Dolmsund	17/9	obs.	24	75	46		145	0,42
			exp.	26	71	49			
9	Hartvikøya	25/9	obs.	30	65	25		120	0,52
			exp.	32	60	28			
10	Borgandfjorden	24/9	obs.	23	60	33		116	0,46
			exp.	25	58	34			
11	Kilvær	26/9	obs.	21	62	60	1	144	0,36
			exp.	19	66	59			
12	Blomsøy	25/9	obs.	20	56	42		118	0,41
			exp.	20	57	41			
13	Sandvær	25/9	obs.	19	77	60		156	0,37
			exp.	21	73	62			
14	Hestøya	25/9	obs.	16	64	38		118	0,41
			exp.	20	57	41			
tilsammen								1 454	

den ventede fordeling (exp.) etter Hardy-Weinbergs lov med unntak for prøvene 10 og 11, tabell 1.

Prøvene fra det sydlige Norge viser god overensstemmelse med allerede publiserte data fra danske farvann, i.e. HbIa i gjennomsnitt lik 0,60. Men nordover norskekysten blir frekvensen stadig mindre. Utenfor Hordaland er den ca. 0,50 i farvannene rundt Smøla 0,40–0,45, på Nordlandskysten ca. 0,40 og i Barentshavet hvor vi har den minste frekvensverdien, utgjør «HbIa-genene» mindre enn 10 pst. av mulige gener.

Det er en avgjort forskjell på gen-frekvensen i det materialet en har innsamlet, mellom kysttorsk og skrei; men da en foreløpig ikke har prøver av kysttorsk nord for Dønna, kan en vanskelig avgjøre om det er en markert eller gradvis overgang mellom populasjonene. Også når det gjelder kysttorsk er stasjonsnettets for grovt, idet en vanskelig kan vite om forskjellen i frekvens fra sør til nord er kontinuerlig eller diskontinuerlig, om vi har flere forskjellige populasjoner eller om vi har en kysttorskpopulasjon med en gradvis overgang mellom individene fra sør til nord grunnet de store avstander.

Forholdene kompliseres under gytevandringene. Prøvene fra Svinøyhavet, se tabell 1, som viser dårlig overensstemmelse med Hardy-Weinbergs lov, representerer en blanding av individer fra to eller flere populasjoner. Med den lave frekvensverdien er det nærliggende å tro at en i prøvene har individer fra den lokale populasjon oppblandet med gytevandrerne fra nord.

I det kommende år håper en at det skal bli mulig å samle inn et større materiale i første rekke med

henblikk på forholdet mellom kysttorsk og skrei. En vil også søke å gjøre stasjonsnettets tettere både når det gjelder kysttorsk og torsken i Barentshavet. Om mulig vil en også samle prøver av «banktorsk», bestander som hittil i liten grad har vært berørt av undersøkelsene.

På lenger sikt er det nærliggende nærmere å undersøke tilblendingen av gytevandrerne fra nord under sesongfiskeriene forskjellige steder på kysten, og i den forbindelse nærmere utrede det forholdet at vi har forskjellige genfrekvenser hos grupper av fisk som tilsynelatende gyter sammen.

Summary

Co-operation between the Institute of Marine Research, Directorate of Fisheries, Bergen and the Institute of Genetics, University of Copenhagen, was started in 1961 with the object of compiling the gene frequency of haemoglobin types in cod in Norwegian waters.

In 1962 4,327 blood samples were collected and analysed from 32 different localities in the coastal waters from the Oslofjord to Dønna, in the Lofoten area during the "skrei"-fisheries as well as one sample from the Barents Sea.

A difference in the gene frequency was found between coastal cod and "skrei" in the samples collected, but it is not known if the transition between these populations is gradual or abrupt. In the case of the coastal cod, the frequencies reveal a clear change along the Norwegian coast, but the number of localities investigated was too few to state if the frequency is continuous or discontinuous.